



ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA
GIMBERNAT-CANTABRIA

ALTERACIONES DEL ROM GLENOHUMERAL EN JUGADORES DE BALONMANO EN CANTABRIA

Relación con factores como edad, sexo, dolor, lesión previa, brazo dominante, puesto de juego, horas de entrenamiento y años jugando.

GLENOHUMERAL ROM ALTERATIONS IN HANDBALL .

The relationship with factors like age, sex, pain, previous injury, dominant arm, game booth, training hours and years playing.

AUTOR: Andrés Alonso Isa

TITULACIÓN: Grado en Fisioterapia.

CENTRO UNIVERSITARIO: Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria

DIRECTOR: Néstor Requejo Salinas

FECHA DE ENTREGA: 09/06/2016

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	8
METODOLOGÍA	8
-Diseño	8
-Sujetos de estudio	9
-Variables	9
-Procedimiento	10
-Ética	11
-Recogida y análisis de datos	12
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	21
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXOS	28

RESUMEN

ANTECEDENTES: Los atletas lanzadores por lo general y en particular en balonmano, han demostrado tener un déficit de rotación interna glenohumeral y un aumento de la rotación externa. Debido a cambios capsulo-ligamentosos, musculares e incluso cambios óseos (^{18,19,20,21}).

OBJETIVOS: Como objetivo principal estudiar las alteraciones del ROM glenohumeral en jugadores de balonmano así como comprobar la existencia de GIRD (déficit de rotación interna glenohumeral). Relacionarlo con diferentes factores que afectan a los deportistas.

MÉTODOS: 115 deportistas (53 chicos y 62 chicas) de entre 12 y 40 años participaron en el estudio. Fue medida la rotación interna y externa activa de ambos hombros en cada jugador con un goniómetro estándar. Las variables independientes fueron la edad, sexo, dolor, lesión previa, brazo dominante, puesto de juego, horas de entrenamiento y años jugando.

RESULTADOS: Se encontró en los resultados obtenidos existencia de GIRD y disminución del ROM glenohumeral en el hombro de lanzamiento. Resultados significativos de esta pérdida de rotación interna y del ROM en relación con la lesión previa, el dolor, las horas de entrenamiento y los años jugando.

DISCUSIÓN: La existencia de una disminución de la rotación interna afecta directamente en nuestro estudio al ROM. No encontramos un aumento de la rotación externa a su vez, por esto el ROM disminuye. Se observó que la edad, el dolor, las horas de entrenamiento semanales y los años jugando afectan de manera negativa al ROM y directamente al GIRD

CONCLUSIONES: aparecen resultados esperados en lo que se refiere al GIRD y se confirma su existencia en jugadores de balonmano. No encontramos similitudes con la literatura en el estudio del ROM glenohumeral, en este caso disminuido en el brazo ejecutor. Tampoco advertimos semejanzas con respecto a la ganancia de rotación externa (ERG) descrita en otros estudios, en este caso no se encontró aumentada ni disminuida en comparación con el brazo no dominante.

ABSTRACT

BACKGROUND: Pitchers athletes usually and handball in particular, have shown a glenohumeral internal rotation deficit and increasing external rotation. Because capsular - ligamentous, bone alterations and even muscle changes (^{18,19,20,21}).

GOALS: Mainly studying alterations in glenohumeral ROM in handball players and check for GIRD (glenohumeral internal rotation deficit) . Relate with different factors affecting athletes.

METHODS: 115 athletes (53 boys and 62 girls) aged between 12 and 40 years participated in the study. It was measured active internal and external rotation of both shoulders in each player with a standard goniometer. The independent variables were age , sex , pain, previous injury , dominant arm , game booth, hours of training and years of playing .

RESULTS: GIRD existence and decreased glenohumeral ROM of dominant shoulder was found in the results. Significant results of this loss of internal rotation and the ROM in relation to the previous injury, pain, training hours and years playing.

DISCUSSION: The existence of a decrease in internal rotation in our study directly affects the ROM. We found no increased external rotation turn , so the ROM decreases. It was observed that age, pain, hours of weekly training and years playing negatively affect the ROM and directly to GIRD.

CONCLUSIONS: Expected results appear in regard to GIRD and confirmed their existence in handball players. We found no similarities with the literature in the study of glenohumeral ROM, in this case decreased by the executor arm . Neither we notice resemblances regard to external rotation gain (ERG) described in other studies , in this case it was found increased nor decreased compared with the non-dominant arm.

INTRODUCCIÓN

El balonmano es uno de los deportes de equipo más practicados en España y Europa¹. Aunque saludable, es uno de los deportes con mayor riesgo de padecer lesiones^(2,3,4).

Este ejercicio requiere una gran exigencia física y contacto. Diversos autores analizaron y estudiaron la incidencia lesional (IL) en balonmano, pero los resultados son difíciles de comparar por la heterogeneidad en el diseño de los estudios, la definición de lo que es una lesión, la recogida de las horas totales de exposición, los periodos de observación, el nivel de rendimiento en función del equipo, las categorías y las edades^(5,6). La incidencia lesional desde un día de baja en el balonmano es entre 4,1-12,4 lesiones por 1.000 horas de exposición totales, siendo de 3 a 10 veces más frecuentes en partidos que en entrenamientos. Los equipos senior pueden presentar una mayor incidencia que los jóvenes, aunque estudios recientes no muestran una diferencia relevante en los datos de lesión según el cambio de edad.^(7,8,9)

El deporte del balonmano precisa unas grandes demandas en los hombros debido al alto número de lanzamientos y también al contacto físico frecuente tanto en entrenamientos como partidos. Ciertos estudios como los citados anteriormente afirman que las lesiones de hombro son comunes en los jugadores de élite^(7,9). Sin embargo, como los jugadores a menudo siguen entrenando y compitiendo a pesar de la existencia de problemas en el hombro, los estudios de cohortes que existen sobre las lesiones de balonmano han utilizado una definición no adecuada de la lesión respecto al tiempo perdido a causa de ésta en la que es poco probable haber conseguido valorar el verdadero alcance del problema¹⁰.

Encontramos que los problemas de hombro en los jugadores de balonmano son una de las áreas de lesiones con mayor impacto en la participación y el rendimiento deportivo. Varios estudios han investigado los factores de riesgo para lesiones en el hombro entre los atletas de élite, con especial atención al rango de movilidad articular (ROM) glenohumeral. A pesar de que la mayoría de estudios se han realizado en lanzadores de béisbol, los factores también se han relacionado con lesiones entre jugadores de balonmano. Los principales objetivos de estos estudios fueron

documentar la prevalencia de los problemas de hombro en la élite del balonmano masculino a lo largo de una temporada completa e investigar la relación entre el ROM del hombro, la fuerza isométrica y la discinesia escapular y su relación con lesiones en el hombro ^(11,12,13).

Atletas que usan el brazo por encima de la cabeza requieren de un delicado equilibrio de la movilidad del hombro y la estabilidad con el fin de satisfacer las demandas funcionales de su respectivo deporte. La movilidad del hombro alterada se ha estudiado en estos atletas y se cree que es desarrollada debido a cambios secundarios adaptativos según las demandas fisiológicas del deporte realizado ^{14,15}. Los investigadores han especulado sobre si éstos cambios y adaptaciones estructurales en la estabilidad del hombro crean un compromiso, exponiendo así al atleta a una mayor facilidad para sufrir una lesión en el hombro. Continúa el debate sobre si estos patrones de movilidad alterados surgen de los tejidos blandos o adaptaciones óseas dentro y alrededor del hombro ^{16,17}. (GIRD)

Los investigadores han utilizado técnicas cuantitativas en un intento de estudiar mejor estas adaptaciones estructurales en los hombros de los atletas. Los lanzadores han demostrado un rango articular de movimiento (ROM) en el hombro dominante que favorecen el aumento de la rotación externa y limitada ROM rotación interna (GIRD) ^{18,19,20,21}. Esta inmovilidad posterior del hombro de lanzar es considerada por algunos investigadores asociada con la cicatrización reactiva o contractura de las estructuras de los tejidos blandos periescapulares (por ejemplo, la cápsula posterior y/o la musculatura del manguito) ; Sin embargo , la evidencia de cicatrices reactivas, contracturas de la cápsula postero- inferior o musculatura del manguito en los estudios de imagen anatómicos o no invasivos es insuficiente. De una manera interesante el ROM total es decir, la suma de la rotación interna y externa no está significativamente alterado en los estudios si nos referimos a un hombro con el otro ^{18,22}.

Una hipermovilidad o la ERG (ganancia de rotación externa) permite un armado de brazo más eficaz y una mayor velocidad de lanzamiento ^{23,24,25,26}.

Desde un punto de vista funcional, los jugadores requieren movimientos repetitivos que son

discontinuos y balísticos por naturaleza. En estas actividades el brazo es forzado desde una rotación externa máxima o casi máxima hasta una rotación interna. Esto requiere que la musculatura rotadora actúe en excéntrico para frenar el brazo en la fase final del lanzamiento ^{27,28}.

Desde una perspectiva esquelética, los hombros que lanzan han demostrado tener más retroversión humeral cuando se compara con el hombro que no lanza. Las alteraciones en la retroversión humeral se cree que se desarrollan con el tiempo en jóvenes lanzadores preadolescentes cuando la epífisis humeral proximal aún no está completamente fundida. A pesar de que la evidencia no es concluyente en el momento actual, hay evidencia más convincente que nos lleva a creer que la movilidad del hombro alterada en el atleta de lanzamiento está más fuertemente asociado con cambios adaptativos en la anatomía del húmero proximal (es decir retroversión) que a los cambios estructurales en las estructuras de tejidos blandos articulares y periarticulares. Además, se cree que esta retroversión tiene que ver en el cambio observado en el arco de ROM de rotación en los atletas lanzadores. Sin embargo, en algunos atletas, adaptaciones-capsulo ligamentosas pueden quedar superpuestas a los cambios óseos ²⁹.

Esto puede en última instancia conducir a manifestaciones patológicas tales como choque secundario, lesiones de anterior a posterior (SLAP) y / o de choque interno . Las lesiones por sobrecarga en los atletas lanzadores son un problema clínico común y desconcertante en medicina deportiva. Por lo tanto, es imprescindible para los profesionales de la salud en el ámbito deportivo tener un conocimiento profundo de los efectos a corto y largo plazo de las actividades de lanzamiento en el complejo del hombro ^{30,31}.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

H0 o Hipótesis nula: No existe diferencias en el ROM de ambos hombros en los jugadores/as de balonmano de Cantabria.

H1 o Hipótesis alternativa: Existe una diferencia en el ROM de ambos hombros en los jugadores/as de balonmano de Cantabria.

El objetivo principal es ver si se confirma la existencia del GIRD (Déficit de rotación interna glenohumeral) y el ROM (rango de movilidad) alterado en los atletas lanzadores cántabros tanto en el género masculino como femenino y en las diferentes categorías desde infantiles hasta senior.

Como objetivos secundarios fueron planteados de qué manera pueden afectar al rango articular una serie de factores tales que el sexo, la edad, la mano dominante, la existencia de dolor o lesiones previas, el puesto en el que se juega, los años que se lleva jugando a balonmano y las horas de entrenamiento semanales. Estudiaremos si tienen influencia en un déficit o aumento del ROM.

METODOLOGÍA

DISEÑO

El presente trabajo es un estudio transversal descriptivo (prevalencia) analítico. En él que recogen datos sobre distintos parámetros como son la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral de forma activa, y el rango articular completo de movimiento, tanto en el hombro dominante de lanzamiento como en el no dominante. Se hizo a los diferentes jugadores de balonmano que cumplieron los criterios de inclusión en el estudio, con el fin de analizar los datos obtenidos en el hombro dominante y en el que no lo es, y poder encontrar así algún resultado estadísticamente significativo sobre el GIRD u otros problemas del ROM.

SUJETOS DE ESTUDIO

En este estudio participaron un total de 115 deportistas, jugadores/as de balonmano de la comunidad cántabra. Fueron un total de 53 hombres y 62 mujeres. La muestra consistía en chicos y chicas entre los 12 y los 40 años con una edad media de 17,81 años con una desviación estándar de 5,850.

Los criterios de inclusión oportunos para la participación de los deportistas en el estudio fueron tener más de 12 años y llevar al menos un año completo practicando el deporte del balonmano.

Los criterios de exclusión que se marcaron para la no introducción de sujetos a la muestra del estudio incluyeron intolerabilidad a la postura de decúbito supino, estar en el momento de la medición lesionado o haber tenido una lesión en el complejo articular del hombro en la presente temporada, también el hecho de haber sufrido una cirugía en el complejo articular del hombro incluyendo escápula y clavícula era un criterio excluyente.

VARIABLES

Las variables que se establecieron fueron las siguientes:

- Variables independientes:

Si hablamos de estas variables, tenemos que mencionar en primer lugar el sexo, se estableció la distinción entre hombre y mujer. También se establecieron diferencias entre sujetos con y sin dolor en el hombro de lanzamiento en el momento de la medición, con y sin lesión previa en el hombro de lanzamiento (que al menos les haya hecho perderse 3 semanas de actividad deportiva). También se tomó como variable independiente el hecho de ser zurdo o diestro y el puesto de juego habitual.

Respecto a las variables independientes cuantitativas, encontramos el estudio de diferencias en distintos grupos de edad (sub14, 15-20 años, 21-30 años y mayores de 30) y la relación

de las variables dependientes con los años jugando a balonmano y las horas semanales de entrenamiento.

- Variables dependientes:

Como variables dependientes se estudiaron en ambos hombros tanto la rotación interna activa de la articulación glenohumeral, cómo la rotación externa activa. A su vez era medido el ROM de esta articulación.

- Otras variables:

En la hoja a modo de cuestionario que rellenaban los participantes se les preguntaba acerca de la estatura y el peso, lesiones previas importantes, si se realizaba algún tipo de trabajo preventivo para las lesiones del hombro y si habían sufrido alguna cirugía o tratamiento, especificando cual, en la articulación del hombro.

PROCEDIMIENTO

El estudio se realizó durante los meses de marzo y abril de 2016, realizando todas las mediciones repartidas en los clubes de CD Balonmano La Salle Los Corrales de Buelna y Club Balonmano Jose María Pereda. La muestra por tanto fue realizada en Los Corrales de Buelna y en Santander (Cantabria, España). Las categorías fueron desde infantiles (12-13 años) hasta 1ª Nacional masculina (la 3ª categoría del balonmano español) y División de Honor Plata femenina (2ª categoría del balonmano español). Para conseguir el apoyo de los participantes del estudio se contacto con la gerencia de ambos clubes proporcionándoles información mediante una llamada en la que se explicaba todo el proceso que se llevaría a cabo. Tras este contacto y una vez recibimos la confirmación por parte de los clubes de que no había ningún impedimento para realizar las pruebas, lo siguiente que se hizo fue contactar con los entrenadores en el caso del BM Pereda y el fisioterapeuta y técnico también en el caso de BM Corrales explicando también todos los detalles del

estudio necesarios para que nos ayudaran a explicar de buen grado a las plantillas como se realizaría el estudio y se les pidió que los días que hubiera medición se llevara una ropa no restrictiva para el movimiento y que tuviera acceso al hombro (ejemplo: camiseta de tirantes), con todo esto también hacernos una idea del tamaño muestral total.

Para el siguiente paso contactamos directamente con los deportistas, el evaluador se presentó en diferentes días de entrenamiento en ambos pabellones e instalaciones. Una vez allí los deportistas escuchaban una charla sobre lo que se iba a realizar a continuación, el motivo de la presencia del evaluador allí, la confidencialidad de los datos que se tomarían y además el motivo de las medidas que se iban a tomar

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado, rellenaron un cuestionario con preguntas sobre las variables a estudiar (ANEXOS) y después pasaban por la camilla del evaluador. Si contamos todos 330 hombros fueron evaluados, en la misma camilla y posición.

Se utilizó un goniómetro universal de plástico para medir la rotación interna y externa activa de manera bilateral y con ello el rango total de movimiento (ROM), el error estándar de medida de un goniómetro universal es de cinco grados ^{32,33}.

ÉTICA/ASPECTOS ÉTICOS

Hoja de información y consentimiento informado: antes de la inclusión de una persona en el estudio ésta fue informada acerca de los objetivos, la metodología a seguir y la confidencialidad de los datos. Para ello, se diseñó una hoja de información, donde se recogía la información más relevante acerca del estudio en cuestión, además de un consentimiento informado, garantizándose la confidencialidad de los datos en cumplimiento de lo establecido en la ley orgánica 15/1.999, sobre protección de datos de carácter personal, en el cual debían plasmar su firma para dar su consentimiento para participar en el estudio entendiendo con ello la finalidad de éste.

Confidencialidad de los datos: la información referente a la identidad de los participantes tiene

carácter confidencial en todos sus aspectos. Los datos recogidos sólo serán utilizados por los investigadores y los evaluadores de este proyecto, tal y como se les ha hecho saber a cada uno de los participantes.

RECOGIDAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo el análisis estadístico se incluyeron a todos los participantes que cumplieron los criterios de inclusión. La recogida de datos tomados en cada uno de los formularios pasados a los participantes fue pasada a hojas de Excel para posteriormente importar todos estos datos al programa estadístico. Para la realización de la estadística se utilizó el programa SPSS statistics versión 21. En las pruebas estadísticas se utilizó un nivel de significación de 0,05.

Las mediciones fueron tomadas por tan solo un observador, se realizaban 3 mediciones y nos quedábamos con la intermedia o con la que más se repitiera con el objetivo de conseguir unos resultados más precisos, reduciendo el sesgo posible en una medición goniométrica.

Las mediciones se realizaron en el mismo lugar y por el mismo evaluador, las medidas de ROM articular que se tomaron fueron tomadas con el participante acostado en posición de decúbito supino en una camilla de tratamiento estándar con la articulación glenohumeral posicionada en 90° de abducción y el codo igualmente a 90°. A los participantes se les adoctrinaba antes en el movimiento a realizar de una manera pasiva y todo el movimiento que tenían que hacer ellos y donde colocaría las manos el evaluador, se hacía un par de pruebas para ver si el participante lo hacía bien, si trataba de compensar se le comentaba para que no lo hiciera, y una vez visto que sabía hacerlo se procedía a la medición. Los sujetos no realizaban ningún tipo de calentamiento previo. Se comenzaba con el brazo dominante y con la rotación interna, luego la externa y luego al brazo no dominante. Una presión manual era aplicada en la cara anterior del hombro presionando la coracoides usando el método descrito por Cybulca ³⁴ a fin de prevenir la compensación de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular mientras la glenohumeral rotaba en dirección de rotación

interna y externa hasta que un “end feel” distensible en grado variable del tipo capsular se apreciaba, esto nos indicaba el fin del ROM activo para cada movimiento de la articulación glenohumeral. El goniómetro fue alineado de la siguiente manera: el eje en el axis del proceso olecraneano, el brazo fijo estaba perpendicular al suelo, el brazo móvil estaba alineado con el cúbito a través de la estiloides de éste en la muñeca. Una toalla pequeña enrollada se colocó bajo la parte distal del húmero de los participantes, de esta forma el brazo quedaba paralelo a la superficie de la camilla. Se tomaron medidas goniométricas de la RI y RE y el mismo evaluador anotaba el ROM. A la hora de medir la rotación interna cuando el paciente está llegando a su tope el hombro tiende a levantarse de la camilla, el terapeuta controla mediante lo explicado anteriormente este movimiento no dejando al paciente la compensación de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular. En cuanto a la rotación externa, el deportista tiende a intentar compensar el movimiento a través de una angulación del tronco (lordosando generalmente), fácilmente visible y corregible por el evaluador.

Variables dependientes

El primer paso era conocer la distribución de las variables dependientes: Rotación interna del hombro dominante, rotación externa del hombro dominante y ROM del hombro dominante. Rotación interna del hombro no dominante, externa del hombro no dominante y ROM del hombro no dominante (HDRI, HDRE, HDROM, HNDRI, HNDRE y HNDROM). Para ello se realizó un estudio de la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (dado que la muestra era lo suficientemente amplia) para comprobar el ajuste a la curva normal. Dado que los resultados de los análisis rechazaban el ajuste a la prueba normal, eso supuso realizar pruebas no paramétricas para la comparación de medias ya que estas son más robustas y no necesitan que se cumpla el supuesto de normalidad.

En el caso de la comparación de las rotaciones internas y externas de la articulación glenohumeral y

ROM entre brazo dominante y no dominante, como eran dos variables cuantitativas relacionadas (porque el mismo sujeto tenía puntuaciones en ambas mediciones), aplicamos Wilcoxon (la prueba no paramétrica equivalente a la t para muestras dependientes). Se emplean pruebas no paramétricas porque las variables no se distribuyen de forma normal. Por eso no se ha aplicado la clásica ‘t’ de comparación de medias o el ANOVA.

Variable independiente: SEXO

Para sexo se hizo una comparación de medias, para saber si la media de los hombres es superior a la de las mujeres (tabla 1 anexos). Normalmente se haría una prueba t pero como es no paramétrica se aplicó U-Mann-Whitney. Es, de hecho, la versión no paramétrica de la habitual prueba t de Student.

Variable independiente: EDAD

A la hora de hacer el análisis por categorías, para ver si la edad (en este caso dividida por grupos) puede afectar al ROM glenohumeral de los deportistas. Dividimos en cuatro: menores de 14 años, entre 15 y 20, entre 21 y 30 y mayores de 31. Primero se hizo Kruskal-Wallis para saber si hay diferencias entre grupos (Tabla 2 anexos) y luego ya el análisis por pares para saber entre qué grupos están las diferencias. Kruskal-Wallis es la prueba no paramétrica recomendada para este tipo de análisis. Esta es una extensión de la prueba de Mann-Whitney que permite trabajar con una variable categórica de varios niveles y una variable cuantitativa en la cual se desea comparar los grupos. Es la prueba no paramétrica equivalente al análisis de varianza de un factor (ANOVA) para cuando no se cumple el supuesto de normalidad. Esta prueba además permite trabajar con grupos desiguales tal y como son los de este estudio. Esta prueba (Kruskal-Wallis) indica que hay diferencias entre grupos. Es necesario averiguar entre qué grupos están las diferencias (hay que comparar todos con todos, así que para ello vuelvo a aplicar u Mann-Whitney por parejas (Tabla 3 anexos). Empiezo con el 1-2 (es decir, que comparo el grupo sub 14 con el grupo sub 20), 1-3 (sub 14 con mayores de 20) y así sucesivamente hasta comparar todos entre sí. Esto hace que aumente el error ya que con cada com-

paración metemos un poco de error y como hacemos todas esas, incluimos bastante. El problema es que al no tener una distribución normal no podemos aplicar un ANOVA con sus respectivas comparaciones post-hoc.

Variable independiente: DOLOR/ NO DOLOR

En el momento de comparar las mediciones de los participantes con y sin dolor en el hombro en el momento de las mediciones encontramos grupos que no son equivalentes, 90 sin dolor (78,3%) y 25 con dolor tan solo (21,7%). Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de analizar los resultados. Se utilizó de nuevo U-Mann-Whitney.

Variable independiente: LESIÓN/NO LESIÓN

A la hora de evaluar a los pacientes con una lesión previa en el hombro encontramos también una muestra no equivalente, se utilizó U-Mann-Whitney como en los anteriores. Se considero lesión cualquier patología del complejo glenohumeral, incluyendo clavícula y escápula que les tuviera de baja deportiva más de 3 semanas. Se les dividió en los dos grupos y se compararon los rangos promedio. Había un 14,8% con lesión previa y un 85,2% sin ella.

Variable independiente: HOMBRO DOMINANTE (ZURDO vs DIESTRO)

Como los anteriores, también se comparó los rangos entre zurdos (13%) y diestros (87%) (a la hora de lanzar el balón), una muestra no equivalente fue estudiada. Por lo tanto volvimos a aplicar U-Mann-Whitney.

Variable independiente: PUESTO EN EL CAMPO

En la comparación por puesto en el terreno de juego se hizo lo mismo que en la comparativa de la

edad, se utilizó Kruskal-Wallis para saber si había diferencias entre los diferentes grupos, divididos en extremos, laterales, centrales, pivotes y porteros. En este grupo no hay diferencias en ninguna de las variables por lo que no se atribuyó esta vez la comparación por pares.

Relación entre EDAD/AÑOS JUGANDO/HORAS SEMANALES

Para conocer la relación existente entre las variables cuantitativas edad, años jugando y horas de entrenamiento semanal con las variables dependientes del estudio, se llevó a cabo una correlación de Pearson. Este estadístico mide el grado de relación lineal entre dos variables cuantitativas, es decir, si al aumentar una de las variables aumenta (o disminuye) la otra. A medida que este estadístico se aleja de 0 se interpreta como la existencia de relación entre las variables (teniendo como máximo 1).

RESULTADOS

Con respecto al estadístico de contraste, marcamos en azul aquellos resultados interesantes cuando trabajas a un nivel de confianza del 95% (alfa de 0.05).

Variables dependientes

Los resultados arrojaron una diferencia estadísticamente significativa entre la rotación interna en el brazo dominante y el no dominante, señalando que existe un déficit de rotación interna en el brazo dominante en el lanzamiento. A su vez, el rango total de movimiento se encuentra disminuido en el brazo dominante en cambio, la rotación externa no se ve ni aumentada ni disminuida de forma significativa. Podríamos decir de esta manera que en los jugadores de balonmano estudiados existe GIRD, y por consiguiente una disminución del ROM, en el hombro con el que se realizan los lanzamientos en comparación con el no dominante.

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
N Válidos	115	115	115	115	115	115
Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media	69,96	89,70	159,65	77,96	90,04	168,00
Desv. típ.	13,532	11,609	19,019	11,040	10,972	15,444

Estadísticos de contraste^b

	Hombro NO dominante rotación interna - Hombro dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa - H dominante rotación externa	HND ROM - HD ROM
Z	-6,468*	-,244*	-6,175*
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,807	,000

a. Basado en los
rangos negativos.

b. Prueba de los
rangos con signo
de Wilcoxon

Variable independiente: SEXO

Para el sexo normalmente se haría una prueba t pero como es no paramétrica apliqué U-Mann. El resumen de los resultados se encuentra en la Tabla 1 en anexos. En lo único en lo que hay diferencias entre H y M es en lo que he marcado (con un NC del 95%, es decir, comparando con un alfa de 0,05). No hay ningún hallazgo interesante que sea estadísticamente significativo en las diferencias entre sexo.

Variable independiente: EDAD

Hay diferencias entre todos los grupos de edades seleccionados (Tabla 2 anexos), debemos pues comparar por pares para ver entre que grupos están las diferencias.

Como resumen a lo mostrado en las tablas (tabla 3 anexos) observamos que la edad parece un factor importante a la hora de hablar del GIRD, encontramos diferencias en cada comparación por pares pero tan sólo en 2 de las 7 comparaciones encontramos resultados significativos tan solo en el hombro dominante, es decir, lo que nos parece indicar es que con la edad se produce una disminución de la rotación interna glenohumeral tanto en el hombro dominante de lanzamiento como en el que no lo es.

Variable independiente: DOLOR/ NO DOLOR

Los deportistas estudiados con dolor en el hombro en el momento de la medición Tenían una disminución de la rotación interna glenohumeral respecto al hombro no dominante. A su vez una disminución del ROM glenohumeral significativa.

DOLOR			HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
0	N	Válidos	90	90	90	90	90	90
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		72,33	90,39	162,72	78,83	90,89	169,72
	Desv. Típ.		12,636	11,544	17,420	10,387	10,877	14,88
1	N	Válidos	25	25	25	25	25	25
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		61,40	87,20	148,60	74,80	87,00	161,80
	Desv. Típ.		13,426	11,733	20,742	12,868	10,992	16,130
	Sig		,001	,289	,003	,172	,119	,043

Variable independiente: LESIÓN/NO LESIÓN

Los resultados a la hora de hablar de la variable independiente de la lesión previa en el hombro nos arrojan un resultado interesante y diferente al resto, en el caso de estos deportistas con historia de lesión previa en el hombro encontramos un aumento de la rotación externa glenohumeral.

LESIÓN PREVIA			HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
0	N	Válidos	98	98	98	98	98	98
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		70,77	90,51	161,28	78,78	90,82	169,59
	Desv. Típ.		12,870	11,565	17,910	10,602	10,666	14,496
1	N	Válidos	17	17	17	17	17	17
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		65,29	85,00	150,29	73,24	85,59	158,82
	Desv. Típ.		16,533	11,040	22,877	12,617	11,974	17,900
	Sig		,277	,047	,050	,075	,018	,005

Variable independiente: HOMBRO DOMINANTE (ZURDO vs DIESTRO)

A la hora de evaluar zurdos y diestros no encontramos ninguna diferencia significativa entre ambos grupos. Si hablamos del análisis estadístico por puesto en el terreno de juego encontramos lo mismo, no hay ninguna diferencia entre grupos significativa por lo que ni siquiera se realiza el análisis por pares.

Variable independiente: PUESTO EN EL TERRENO DE JUEGO

Tampoco se encuentra diferencias significativas entre unas posiciones y otras, por lo tanto no vemos un factor importante a la hora de afectar el ROM glenohumeral el puesto en el campo. Pese a que

los requerimientos de tipos de lanzamiento cambien de un puesto a otro.

Variables cuantitativas

Con respecto a las variables cuantitativas observamos: en el caso de la edad los datos arrojan que a medida que hay más años se va perdiendo rotación interna y también ROM, pero en este caso nos habla de ambos hombros por lo que no podemos sacar en claro ninguna diferencia del hombro dominante de lanzamiento. Hablando de los años jugando, nos muestra que a más años jugando más déficit de movilidad en cada rango del hombro. Las horas semanales de entrenamiento no nos dieron ningún dato reseñable.

		HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
EDAD	Correlación de Pearson	-,478**	-,247**	-,491**	-,560**	-,201*	-,543**
	Sig. (bilateral)	,000	,008	,000	,000	,031	,000
	N	115	115	115	115	115	115
AÑOS JUGANDO	Correlación de Pearson	-,468**	-,252**	-,487**	-,491**	-,280**	-,550**
	Sig. (bilateral)	,000	,007	,000	,000	,002	,000
	N	115	115	115	115	115	115
HORAS SEMANALES	Correlación de Pearson	-,274**	-,011	-,202*	-,268**	,002	-,190*
	Sig. (bilateral)	,003	,909	,031	,004	,985	,042
	N	115	115	115	115	115	115

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

DISCUSIÓN

HALLAZGOS E IMPLICACIONES

Haciendo un pequeño análisis de los resultados obtenidos, y con respecto al objetivo principal del trabajo vemos que: en primer lugar se confirma una existencia de GIRD y ROM alterado, en este caso disminuido en los deportistas del estudio, todos ellos jugadores de balonmano. El hombro el cual realiza los lanzamientos y por tanto el hombro al cual someten a más estrés (tanto muscular como articular) se encuentra con un déficit de rotación interna notorio estadísticamente hablando.

A lo largo de los estudios realizados durante estos años en jugadores de balonmano o deportistas de lanzamiento por encima de la cabeza como los jugadores de béisbol, voleibol, jabalina, waterpolo, etc se ha demostrado un rango articular de movimiento (ROM) que favorece al aumento de la rotación externa (ERG) y a la disminución de la rotación interna glenohumeral (GIRD) en el hombro de lanzamiento comparando con el no dominante. En el caso de nuestro estudio encontramos el GIRD en los deportistas estudiados pero los resultados no arrojan un aumento en la rotación externa glenohumeral (ERG), tan sólo encontramos ese dato al relacionar las mediciones con si hubo lesión previa en el hombro de lanzamiento, y tampoco parece algo muy concluyente debido a la muestra de lesionados ^{18,19,20,21}.

La hipermovilidad o la ERG (ganancia de rotación externa) es un hecho que existe y está relacionado según otros estudios ^{23,24,25,26} con la mayor potencia y velocidad de lanzamiento, de esta manera se describe un brazo más eficaz. Sorprende no haber encontrado en nuestro estudio este ERG, pensamos que puede deberse a que sea una muestra muy joven con una edad media por debajo de los 18 años. Con muchos jóvenes aún sin desarrollar su masa muscular de manera óptima y en pleno proceso de crecimiento.

En nuestro estudio también encontramos un dato interesante y diferente a la mayoría de estudios

realizados. Cuando comparamos ambos hombros el ROM está disminuido en el hombro de lanzamiento respecto al hombro no dominante en esta acción, en cambio la literatura nos habla de que no se produce alteración del ROM si comparamos hombros dominantes y no dominantes^{18,22}. Esto se explica con los datos anteriores, al hablar la literatura de un GIRD real, también nos muestra la existencia de un ERG con lo que ambas puntuaciones compensan la pérdida de una rotación con la ganancia de otra, hecho que tiene sentido ya que el hombro es sometido a posiciones de estrés extremo a la hora de lanzar llegando a rangos muy amplios en el caso de los grandes lanzadores.

LIMITACIONES

Una limitación importante en el estudio fue la realización de todo ello por tan solo un observador, parece que una vez realizado el estudio se observó que con una persona más hubiera sido mejor, de este modo se podrían haber hecho distintas mediciones para el mismo hombro y sacar la media y así tener más fiabilidad en cuanto a la medición reduciendo de esa manera también la fatiga del único observador que se encargaba de las mediciones y tomar los datos estadísticos también.

La muestra hubiera sido más interesante si se hubiera conseguido un número de personas más equilibrado en cuanto a la edad, hubo mucha muestra de deportistas jóvenes pero no tanto de gente mayor de 20 y 30 años.

También sería interesante saber por ejemplo en la variable dependiente lesión, que tipo de lesión fue, separarlas por grupos y hacer más comparaciones. Al agrupar todo tipo de lesiones que entraran dentro de los criterios de inclusión acotábamos más la muestra para esta variable y resultaba más fácil hacer la parte estadística.

El material con el que lo realizábamos también supone un handicap ya que los estudios más importantes realizados en esta materia utilizaban un goniómetro digital, eso suponía un coste económico inasumible así que tuvimos que optar por el goniómetro universal de plástico que tiene un margen de error mayor y es más difícil realizar mediciones con él.

Una gran dificultad a la hora de realizar el proyecto ha sido la poca formación en estadística, ha supuesto muchos problemas el análisis estadístico y no se ha podido emplear todo el tiempo deseado, al encontrarnos también con una N elevada y varias variables independientes se hizo algo difícil.

Probablemente con unos mayores conocimientos se podrían haber sacado unos resultados mejores o más interesantes de cara a futuras investigaciones, pero finalmente se han hecho unos cálculos bastante básicos.

FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Como futuras líneas de investigación me parecería interesante realizar un estudio con mejor material, algún observador más y una muestra mayor y más equilibrada en la edad, así quizá podríamos ver en que edad comienza a producirse el GIRD, de esta manera se podrían realizar trabajos preventivos para la articulación enfocados al mantenimiento del ROM y a paliar lo más posible el GIRD. Sería interesante en futuras investigaciones comparar también medidas al comienzo de la temporada y al final, en el caso de nuestro estudio se realizó en las últimas fechas de la temporada, después de todo un año deportivo entrenando y jugando partidos todas las semanas.

Por supuesto sería muy interesante como ya se ha hecho en algún estudio relacionar el GIRD con la fuerza muscular, y en este caso pues jugar con los parámetros de la edad, si demostráramos que el GIRD surge más a partir de una edad determinada, ver si hay correspondencia con que a esa edad también se produce un aumento de la fuerza de la musculatura implicada en el movimiento del hombro al lanzar.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.** Consejo Superior de Deporte. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Gobierno de España. Encuesta de hábitos deportivos de los Españoles 2005. Cap 4. Los deportes más practicados.
- 2.** Van Tiggelen D, Wickes S, Stevens V, Roosen P, Vitvrouw E. Effective prevention of sports injuries: A model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behavior. *Br J Sports Med.* 2008.
- 3.** Junge A, Engebretsen L, Mountjoy M, Alonso JM, Renström P, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. *Am J Sports Med.* 2009;37:2165---71.
- 4.** Mónaco M, Gutiérrez JA, Montoro B, Til L, Drobic F, Nardi J, et al. Epidemiología lesional del balonmano de élite: estudio retrospectivo en equipos profesional y formativo de un mismo club. *Apunts Med Esport.* 2014;49:11---9.
- 5.** Jørgensen U. Epidemiology of injuries in typical Scandinavian team sports. *Br J Sports Med.* 1984;18:59---63 .
- 6.** Yde J, Nielsen AB. Sports injuries in adolescents ball games: Soccer, handball and basketball. *Br J Sport Med.* 1990;24:51---4 .
- 7.** Seil R, Rupp S, Tempelhof S, Kohn D. Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level. *Am J Sports Med.* 1998;26:681---7.
- 8.** Olsen OE, Myklebust L, Engebretsen R, Bahr R. Injury pattern in youth team handball: A comparison of two prospective registration methods. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:426---32.
- 9.** Mónaco M, Gutiérrez Rincón J, Montoro Ronsano J, Til L, Drobic F, Nardi Vilardaga J et al. Epidemiología lesional del balonmano de elite: estudio retrospectivo en equipos profesional y formativo de un mismo club. *Apunts Medicina de l'Esport.* 2014;49(181):11-19.
- 10.** Clarsen B, Bahr R, Andersson S, Munk R, Myklebust G. Reduced glenohumeral rotation,

external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(17):1327-1333.

11. Almeida GP, Silveira PF, Rosseto NP, et al. Glenohumeral range of motion in handball players with and without throwing-related shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22:602–7.

12. Myers JB, Laudner KG, Pasquale MR, et al. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006;34:385–91.

13. Edouard P, Degache F, Oullion R, et al. Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *Int J Sports Med* 2013;34:654–60.

14. Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete. Part one: Biomechanics/pathophysiology/classification of injury. *Am J Sports Med* 2000; 28 (2): 265-75.

15. Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *Am J Sports Med* 2002; 30 (1): 136-51.

16. Barber FA, Morgan CD, Burkhart SS, et al. Current controversies: point counterpoint. Labrum/biceps/cuff dysfunction in the throwing athlete. *Arthroscopy* 1999; 15 (8): 852-7.

17. Kvitne RS, Jobe FW. The diagnosis and treatment of anterior instability in the throwing athlete. *Clin Orthop* 1993; 291: 107-23.

18. Crockett HC, Gross LB, Wilk K, et al. Osseous adaptation and range of motion at the glenohumeral joint in professional baseball players. *Am J Sports Med* 2002; 30 (1): 20-6.

19. Ellenbecker TS, Roetert EP, Piorkowski PA, et al. Glenohumeral joint internal and external rotation range of motion in elite junior tennis players. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996; 24 (6): 336-

41.

20. Pieper H-G. Humeral torsion in the throwing arm of handball players. *Am J Sports Med* 1998; 26 (2): 247-53.

21. Downar JM, Sauers EL. Clinical measures of shoulder mobility in the professional baseball player. *J Athl Train* 2005; 40 (1): 23-9.

22. Reagan KM, Meister K, Horodyski MB, et al. Humeral retroversion and its relationship to glenohumeral rotation in the shoulder of college baseball players. *Am J Sports Med* 2002; 30 (3): 354-60.

23. Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, et al. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34 (12): 2052-6.

24. DiGiovine NM, Jobe FW, Pink M, et al. e. An electromyographic analysis of the upper extremity in pitching. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; 1: 15-25.

25. Fleisig GS, Escamilla RF, Andrews JR, et al. Kinematic and kinetic comparison between baseball pitching and football passing. *J Appl Biomech* 1996; 12: 207-24.

26. Wilk KE, Arrigo C. Current concepts in the rehabilitation of the dimenathletic shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther* 1993; 18 (1): 365-78.

27. Pink MM, Tibone JE. The painful shoulder in the swimming athlete. *Orthop Clin North Am* 2000; 31 (2): 247-61.

28. Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical implications of secondary impingement of the shoulder in freestyle swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 20 (6): 307-18.

29. Borsa P, Laudner K, Sauers E. Mobility and Stability Adaptations in the Shoulder of the Overhead Athlete. *Sports Medicine*. 2008;38(1):17-36.

30. Sauers EL. Theories on throwing injuries diverge from book of Jobe. *Biomechanics* 2001; 8 (11): 61-6

- 31.** McMaster WC, Troup J. A survey of interfering shoulder pain in United States competitive swimmers. *Am J Sports Med* 1993; 21 (1): 67-70
- 32.** Hurd WJ, Kaufman KR. Glenohumeral rotacional motion and strength and baseball pitching biomechanics. *J Athl Train.* 2012;47:247-256.
- 33.** Escamilla RF, Andrews JR. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Med.*2009;39:569-590.
- 34.** Cibulka MT, Hunter HC. Acromioclavicular joint arthritis treated by mobilizing the glenohumeral joint. A case report. *Phys Ther.* 1985;65:1514-1516.

ANEXOS

Tabla 1

SEXO			HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
0	N	Válidos	53	53	53	53	53	53
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		70,28	88,21	158,49	78,58	87,55	166,13
	Desv. Típ.		13,673	9,908	18,775	11,110	9,231	13,924
1	N	Válidos	62	62	62	62	62	62
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		69,68	90,97	160,65	77,42	92,18	169,60
	Desv. Típ.		13,516	12,831	19,322	11,042	11,929	16,578
	Sig		,756	,294	,552	,434	,025	,185

Tabla 2

CATEGORÍA			HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
1,00	N	Válidos	47	47	47	47	47	47
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		76,91	92,13	169,04	85,11	91,06	176,17
	Desv. típ.		10,506	9,368	13,738	6,123	8,593	10,489
2,00	N	Válidos	40	40	40	40	40	40
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		67,00	91,13	158,13	75,63	92,50	168,13
	Desv. típ.		11,311	13,082	18,663	9,350	11,602	15,093
3,00	N	Válidos	23	23	23	23	23	23
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		66,30	83,70	150,00	70,87	84,57	155,43
	Desv. típ.		14,398	11,101	17,386	12,215	13,307	12,873
4,00	N	Válidos	5	5	5	5	5	5
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		45,00	83,00	128,00	62,00	86,00	148,00
	Desv. típ.		7,071	11,511	15,248	10,368	5,477	14,405
	Sig. asintót.		,000	,012	,000	,000	,003	,000

Tabla 3

Comparación 1-2

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante rotación interna	1,00	47	53,22	2501,50
	2,00	40	33,16	1326,50
	Total	87		
H dominante rotación externa	1,00	47	45,50	2138,50
	2,00	40	42,24	1689,50
	Total	87		
HD ROM	1,00	47	51,45	2418,00
	2,00	40	35,25	1410,00
	Total	87		
Hombro NO dominante rotación interna	1,00	47	56,37	2649,50
	2,00	40	29,46	1178,50
	Total	87		
Hombro NO dominante rotación externa	1,00	47	42,28	1987,00
	2,00	40	46,03	1841,00
	Total	87		
HND ROM	1,00	47	51,31	2411,50
	2,00	40	35,41	1416,50
	Total	87		

Estadísticos de contraste^a

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	506,500	869,500	590,000	358,500	859,000	596,500
W de Wilcoxon	1326,500	1689,500	1410,000	1178,500	1987,000	1416,500
Z	-3,737	-,610	-2,995	-5,101	-,707	-2,961
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,542	,003	,000	,480	,003

a. Variable de agrupación: Categoría

Comparación 1-3

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante	1,00	47	40,52	1904,50
rotación interna	3,00	23	25,24	580,50
Total		70		
H dominante rotación	1,00	47	40,98	1926,00
externa	3,00	23	24,30	559,00
Total		70		
HD ROM	1,00	47	42,66	2005,00
	3,00	23	20,87	480,00
Total		70		
Hombro NO dominante	1,00	47	43,56	2047,50
rotación interna	3,00	23	19,02	437,50
Total		70		
Hombro NO dominante	1,00	47	41,10	1931,50
rotación externa	3,00	23	24,07	553,50
Total		70		
HND ROM	1,00	47	44,96	2113,00
	3,00	23	16,17	372,00
Total		70		

Estadísticos de contraste^a

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	304,500	283,000	204,000	161,500	277,500	96,000
W de Wilcoxon	580,500	559,000	480,000	437,500	553,500	372,000
Z	-2,982	-3,271	-4,230	-4,888	-3,370	-5,623
Sig. asintót. (bilateral)	,003	,001	,000	,000	,001	,000

a. Variable de agrupación: Categoría

Comparación 1-4

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante	1,00	47	28,94	1360,00
rotación interna	4,00	5	3,60	18,00
Total		52		
H dominante rotación	1,00	47	27,61	1297,50
externa	4,00	5	16,10	80,50
Total		52		
HD ROM	1,00	47	28,90	1358,50
	4,00	5	3,90	19,50
Total		52		
Hombro NO dominante	1,00	47	28,94	1360,00
rotación interna	4,00	5	3,60	18,00
Total		52		
Hombro NO dominante	1,00	47	27,38	1287,00
rotación externa	4,00	5	18,20	91,00
Total		52		
HND ROM	1,00	47	28,83	1355,00
	4,00	5	4,60	23,00
Total		52		

Estadísticos de contraste^b

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	8,000	65,500	4,500	8,000	76,000	8,000
W de Wilcoxon	18,000	80,500	19,500	18,000	91,000	23,000
Z	-3,600	-1,666	-3,531	-3,730	-1,370	-3,472
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,096	,000	,000	,171	,001
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,000*	,108*	,000*	,000*	,210*	,000*

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Categoría

Comparación 2-3

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante	2,00	40	32,40	1296,00
rotación interna	3,00	23	31,30	720,00
Total		63		
H dominante rotación	2,00	40	35,70	1428,00
externa	3,00	23	25,57	588,00
Total		63		
HD ROM	2,00	40	34,56	1382,50
	3,00	23	27,54	633,50
Total		63		
Hombro NO dominante	2,00	40	34,60	1384,00
rotación interna	3,00	23	27,48	632,00
Total		63		
Hombro NO dominante	2,00	40	37,06	1482,50
rotación externa	3,00	23	23,20	533,50
Total		63		
HND ROM	2,00	40	37,51	1500,50
	3,00	23	22,41	515,50
Total		63		

Estadísticos de contraste^a

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	444,000	312,000	357,500	356,000	257,500	239,500
W de Wilcoxon	720,000	588,000	633,500	632,000	533,500	515,500
Z	-,230	-2,141	-1,469	-1,517	-2,917	-3,178
Sig. asintót. (bilateral)	,818	,032	,142	,129	,004	,001

a. Variable de agrupación: Categoría

Comparación 2-4

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante	2,00	40	25,19	1007,50
rotación interna	4,00	5	5,50	27,50
Total		45		
H dominante rotación	2,00	40	23,79	951,50
externa	4,00	5	16,70	83,50
Total		45		
HD ROM	2,00	40	25,03	1001,00
	4,00	5	6,80	34,00
Total		45		
Hombro NO dominante	2,00	40	24,89	995,50
rotación interna	4,00	5	7,90	39,50
Total		45		
Hombro NO dominante	2,00	40	23,95	958,00
rotación externa	4,00	5	15,40	77,00
Total		45		
HND ROM	2,00	40	24,75	990,00
	4,00	5	9,00	45,00
Total		45		

Estadísticos de contraste^a

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	12,500	68,500	19,000	24,500	62,000	30,000
W de Wilcoxon	27,500	83,500	34,000	39,500	77,000	45,000
Z	-3,198	-1,152	-2,937	-2,790	-1,390	-2,546
Sig. asintót. (bilateral)	,001	,249	,003	,005	,165	,011
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,000*	,264*	,002*	,004*	,181*	,009*

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Categoría

Comparación 3-4

Rangos

	Categoría	N	Rango promedio	Suma de rangos
Hombro dominante	3,00	23	16,57	381,00
rotación interna	4,00	5	5,00	25,00
Total		28		
H dominante rotación	3,00	23	14,33	329,50
externa	4,00	5	15,30	76,50
Total		28		
HD ROM	3,00	23	16,15	371,50
	4,00	5	6,90	34,50
Total		28		
Hombro NO dominante	3,00	23	15,54	357,50
rotación interna	4,00	5	9,70	48,50
Total		28		
Hombro NO dominante	3,00	23	13,70	315,00
rotación externa	4,00	5	18,20	91,00
Total		28		
HND ROM	3,00	23	15,24	350,50
	4,00	5	11,10	55,50
Total		28		

Estadísticos de contraste^b

	Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
U de Mann-Whitney	10,000	53,500	19,500	33,500	39,000	40,500
W de Wilcoxon	25,000	329,500	34,500	48,500	315,000	55,500
Z	-2,865	-,244	-2,287	-1,455	-1,143	-1,048
Sig. asintót. (bilateral)	,004	,807	,022	,146	,253	,295
Sig. exacta [2* (Sig. unilateral)]	,002*	,816*	,019*	,154*	,290*	,318*

a. No corregidos para los empates.

b. Variable de agrupación: Categoría

Tabla 4

HOMBRO DOMINANTE			HD RI	HD RE	HD ROM	HND RI	HND RE	HND ROM
ZURDO	N	Válidos	15	15	15	15	15	15
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		71,33	84,67	156,00	76,33	90,33	166,67
	Desv. Típ.		13,558	12,602	21,729	9,537	11,872	15,546
DIESTRO	N	Válidos	100	100	100	100	100	100
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
	Media		69,75	90,45	160,20	78,20	90,00	168,20
	Desv. Típ.		13,584	11,328	18,640	11,271	10,894	15,497
	Sig		,544	,121	,614	,328	,993	0,65

Tabla 5

PUESTO			Hombro dominante rotación interna	H dominante rotación externa	HD ROM	Hombro NO dominante rotación interna	Hombro NO dominante rotación externa	HND ROM
EXTREMO	N	Válidos	36	36	36	36	36	36
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
		Media	69,86	90,42	160,28	76,81	92,92	169,72
		Desv. típ.	14,662	13,004	20,422	10,634	12,727	15,304
CENTRAL	N	Válidos	18	18	18	18	18	18
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
		Media	70,00	92,78	162,78	78,06	87,50	165,56
		Desv. típ.	12,485	12,859	18,409	12,964	10,182	19,089
LATERAL	N	Válidos	28	28	28	28	28	28
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
		Media	68,57	87,86	156,43	76,96	88,39	165,36
		Desv. típ.	14,001	10,131	19,947	11,000	10,891	15,512
PIVOTE	N	Válidos	19	19	19	19	19	19
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
		Media	71,32	89,74	161,05	79,74	88,42	168,16
		Desv. típ.	14,705	11,239	19,901	11,958	9,287	15,294
PORTERO	N	Válidos	14	14	14	14	14	14
		Perdidos	0	0	0	0	0	0
		Media	71,07	87,50	158,57	80,36	91,43	171,79
		Desv. típ.	10,411	9,757	13,788	8,872	8,644	10,671
		Sig. asintót.	,957	,730	,724	,682	,402	,738

ESTUDIO TRANSVERSAL DEL ROM GLENOHUMERAL EN JUGADORES/AS BALONMANO

Nombre:

Apellidos:

Edad:

Sexo:

Altura (cm):

Peso (Kg):

En balonmano: Zurdo/a

Diestro/a

Dolor en hombro: sí no ¿En qué hombro?

Lesiones previas:

Club:

Puesto:

Años jugando:

Actualmente: -Días semanales:

-Horas de entrenamiento (total semana):

En cumplimiento de lo establecido en la ley orgánica 15/1.999, sobre protección de datos de carácter personal, le informamos que sus datos personales serán tratados y quedarán incorporados a los ficheros de Andrés Alonso Isa con el fin de prestarles los servicios prestados y/o solicitados, así como para realizar las tareas administrativas relacionadas con la prestación asistencial. En este sentido, usted consiente a que sus datos sean tratados para dar cumplimiento a la finalidad indicada anteriormente. Firma del cliente.

Firma:

Hombro dominante:

RI:

RE:

ROM:

Hombro no dominante:

RI:

RE:

ROM: